

42

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10001666 A

(43) Date of publication of application: 06 . 01 . 98

(51) Int. Cl

C09K 11/64
C09K 11/08
H01J 11/02
H01J 17/04

(21) Application number: 08152343

(22) Date of filing: 13 . 06 . 96

(71) Applicant: KASEI OPTONIX CO LTD

(72) Inventor: HISAMUNE TAKAYUKI
NABE MASAKAZU

(54) ALUMINATE SALT FLUORESCENT SUBSTANCE,
ITS PRODUCTION AND VACUUM ULTRAVIOLET
LIGHT-EXCITING LIGHT-EMITTING ELEMENT

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a manganese-added and activated aluminate salt fluorescent substance emitting green light in high brightness on a vacuum UV light excitation treatment and useful as the fluorescent light film of a vacuum UV light-exciting element having high brightness by adding manganese to an alkaline earth metal aluminate salt having a specific composition and subsequently activating the mixture.

SOLUTION: This aluminate salt fluorescent substance is expressed by the composition formula:
(1-a)(bMO.6Al₂O₃). (MMg_{1-c}Mn_cAl₁₀O₁₇) [M is Ba, Sr,

(a), (b), (c) are 0.05-1.0, 0.64-0.86, and 0.05-1.0, respectively, and $0.05 \leq [(a) \times (c)] \leq 0.3$]. The aluminate salt fluorescent substance is obtained e.g. by weighing an M oxide or an M compound capable of being changed into the M oxide at high temperature, aluminum trioxide or an Al compound capable of being changed into the aluminum trioxide at high temperature, a magnesium oxide or a Mg compound capable of being changed into the magnesium oxide at high temperature, and a manganese oxide or a Mn compound capable of being changing into the Mn oxide at high temperature in a prescribed stoichiometric ratio, mixing the components, adding a flux comprising a fluoride such as barium fluoride to the mixture maximally in an amount of 0.1 mole per mole of the fluorescent substance, and subsequently sintering the mixture at 1200-1600°C.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-1666

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 K 11/64	CPM		C 0 9 K 11/64	CPM
11/08			11/08	B
H 0 1 J 11/02			H 0 1 J 11/02	B
17/04			17/04	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-152343
(22) 出願日 平成8年(1996) 6月13日

(71) 出願人 390019976
化成オプトニクス株式会社
東京都港区芝公園一丁目8番12号
(72) 発明者 久宗 孝之
神奈川県小田原市成田1060番地 化成オプ
トニクス株式会社内
(72) 発明者 那部 正和
神奈川県小田原市成田1060番地 化成オプ
トニクス株式会社内
(74) 代理人 弁理士 内田 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 アルミン酸塩蛍光体、その製造方法及び真空紫外線励起発光素子

(57) 【要約】

【課題】 真空紫外線励起用の輝度を向上させた蛍光体及びその製造方法、並びに高輝度の真空紫外線励起発光素子を提供しようとするものである。

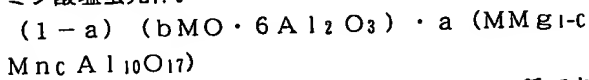
【解決手段】 下記組成式で表されるマンガン付活アルミン酸塩蛍光体及びその製造方法、並びに、真空紫外線励起発光素子である。

(1-a) (bMO · 6Al₂O₃) · a(MMg₁-cMnc Al₁₀O₁₇)

(但し、M はBa, Sr のうちの少なくとも1種であり、a, b, c はそれぞれ0.05 ≤ a ≤ 1.0、0.64 ≤ b ≤ 0.86、0.05 ≤ c ≤ 1.0 及び0.05 ≤ a × c ≤ 0.3 なる条件を満たす数である)

【特許請求の範囲】

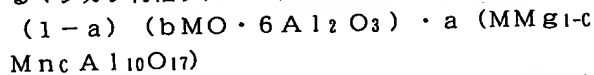
【請求項1】 下記組成式で表されるマンガン付活アルミン酸塩蛍光体。



(但し、MはBa, Srのうちの少なくとも1種であり、a、b及びcはそれぞれ $0.05 \leq a \leq 1.0$ 、 $0.64 \leq b \leq 0.86$ 、 $0.05 \leq c \leq 1.0$ 及び $0.05 \leq a \times c \leq 0.3$ なる条件を満たす数である)

【請求項2】 請求項1記載のマンガン付活アルミン酸塩蛍光体を蛍光膜として有することを特徴とする真空紫外線励起発光素子。

【請求項3】 M元素の酸化物又は高温で容易にM元素の酸化物に変わり得るM元素の化合物、 Al_2O_3 又は高温で容易にAl元素の酸化物に変わり得るAlの化合物、 MgO 又は高温で容易にMg元素の酸化物に変わり得るMg元素の化合物、及び、 MnO_2 又は高温で容易にMn元素の酸化物に変わり得るMg元素の化合物からなる蛍光体原料化合物を化学量論的に下記組成式の割合になるように混合し、次いで該混合物に蛍光体1モル当たり最大量0.1モルのフッ化物をフラックスとして添加し、 $1200 \sim 1600^\circ\text{C}$ で焼成することを特徴とするマンガン付活アルミン酸塩蛍光体の製造方法。



(但し、MはBa, Srのうちの少なくとも1種であり、a、b及びcはそれぞれ $0.05 \leq a \leq 1.0$ 、 $0.64 \leq b \leq 0.86$ 、 $0.05 \leq c \leq 1.0$ 及び $0.05 \leq a \times c \leq 0.3$ なる条件を満たす数である)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、真空紫外線励起によって高効率の緑色に発光するマンガン付活アルミン酸塩蛍光体及びその製造方法、並びに、この蛍光体を蛍光膜として用いた真空紫外線励起によって緑色に発光する真空紫外線励起発光素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、希ガス放電によって放射される真空紫外線によって蛍光体を励起し、発光させる真空紫外線励起発光素子の開発が盛んに行われている。その1例がプラズマディスプレイパネル（以下「PDP」という。）である。PDPは狭い放電空間（以下「セル」という）をマトリックス状に配置したものである。各セルには電極が設けられ、セルの内側に蛍光体が塗布され、各セル内にはXe、Xe-Ne等の希ガスが封入されている。電極から電気エネルギーを印加すると、セル内に希ガス放電が起こり、真空紫外線が放射されてセル内に塗布された蛍光体が励起され、可視光を発する。このセルを配列することによって、各セルからの発光により画像が表示される。赤、青、緑に発光する蛍光体が塗布さ

れたセルをマトリックス状に配列することにより、フルカラーの表示を行うことができる。これがフルカラーPDPである。

【0003】 フルカラーPDPは、赤色蛍光体として $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3 : \text{Eu}$ 、緑色蛍光体として $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$ 、青色蛍光体として $\text{BaMgAl}_{14}\text{O}_{23} : \text{Eu}$ 等を使用して実用化されている（日経マイクロデバイス誌別冊、「フラットパネル・ディスプレイ」1994年、日経BP社発行参照）。また、真空紫外線励起用の緑色蛍光体は、上記の $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$ の他に $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19} : \text{Mn}$ や $\text{BaMgAl}_{14}\text{O}_{23} : \text{Mn}$ 等のMn付活アルカリ土類アルミン酸塩蛍光体が高効率に発光するものとして知られている（例えば、蛍光体同学会編「蛍光体ハンドブック」p. 330～335、オーム社発行参照）。

【0004】 さらに、特開昭52-143987号公報には、 $\text{Ba}_{0.9}\text{Mn}_{0.16}\text{Al}_2\text{O}_3$ や $\text{Ba}_{0.3}\text{Mg}_{0.6}\text{Mn}_{0.1} \cdot 8\text{Al}_2\text{O}_3$ を使用した真空紫外線励起発光素子が記載されている。しかしながら、フルカラーPDPの特性向上のため、これに用いる蛍光体の発光効率等の特性をより一層向上させることが望まれている。

【0005】

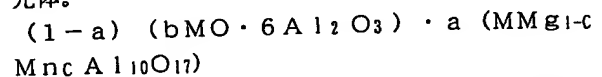
【発明が解決しようとする課題】 そこで、本発明は、真空紫外線励起用の輝度を向上させた蛍光体及びその製造方法、並びに高輝度の真空紫外線励起発光素子を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は、従来から知られているアルカリ土類アルミン酸塩の組成とこれに母体とする結晶にマンガンを付活した蛍光体の真空紫外線励起下での発光輝度について詳細に検討した結果、従来から知られているアルミン酸塩は、下記組成式 $\text{MMg}_{1-c}\text{MncAl}_{10}\text{O}_{17}$ なる組成のアルミン酸塩と、下記組成式 $b\text{MO} \cdot 6\text{Al}_2\text{O}_3$ なる組成のアルミン酸塩（但し、いづれもMはBa, Srのうちの少なくとも1種を表す）との固溶体からなり、この両者の固溶比がある範囲内にある、特定組成のアルカリ土類アルミン酸塩母体にマンガン（Mn）を付活したときに限り、その蛍光体は、真空紫外線励起下で特に高輝度の発光を示し、これを蛍光膜として用いた真空紫外線励起発光素子は高効率の発光を示し、上記課題の解決を可能にした。

【0007】 即ち、本発明は以下の構成からなる。

(1) 下記組成式で表されるマンガン付活アルミン酸塩蛍光体。

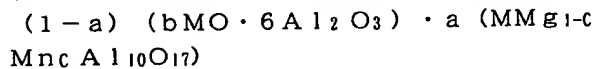


(但し、MはBa, Srのうちの少なくとも1種であり、a、b及びcはそれぞれ $0.05 \leq a \leq 1.0$ 、 $0.64 \leq b \leq 0.86$ 、 $0.05 \leq c \leq 1.0$ 及び $0.05 \leq a \times c \leq 0.3$ なる条件を満たす数である)

【0008】(2) 上記組成式において、b値が0.82であることを特徴とする上記(1)記載のマンガン付活アルミン酸塩蛍光体。

(3) 上記(1)又は(2)記載のマンガン付活アルミン酸塩蛍光体を蛍光膜として有することを特徴とする真空紫外線励起発光素子。

【0009】(4) M元素の酸化物又は高温で容易にM元素の酸化物に変わり得るM元素の化合物、 Al_2O_3 又は高温で容易にAl元素の酸化物に変わり得るAlの化合物、 MgO 又は高温で容易にMg元素の酸化物に変わり得るMg元素の化合物、及び、 MnO_2 又は高温で容易にMn元素の酸化物に変わり得るMg元素の化合物からなる蛍光体原料化合物を化学量論的に下記組成式の割合になるように混合し、次いで該混合物に蛍光体1モル当たり最大量0.1モルのフッ化物をフラックスとして添加し、1200～1600℃で焼成することを特徴とするマンガン付活アルミン酸塩蛍光体の製造方法。

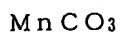
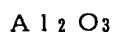


(但し、MはBa, Srのうちの少なくとも1種であり、a、b及びcはそれぞれ $0.05 \leq a \leq 1.0$ 、 $0.64 \leq b \leq 0.86$ 、 $0.05 \leq c \leq 1.0$ 及び $0.05 \leq a \times c \leq 0.3$ なる条件を満たす数である)

【0010】ここでa値は、本発明の蛍光体中の $(MMg_{1-c}MncAl_{10}O_{17})$ と $(bMO \cdot 6Al_2O_3)$ との固溶比を規定し、a値は、0から1まで変化させることが可能であるが、後述するように、c値を0.05以上に調整することにより、高輝度の蛍光体を得ることができる。

【0011】また、b値は、0.64から0.86の範囲に変化させても高輝度の蛍光体を得ることができる。発光輝度の点では、特に $0.75 \leq b \leq 0.84$ の範囲とするのがより好ましい。

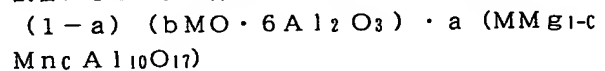
【0012】そして、c値は、組成式 $(MMg_{1-c}MncAl_{10}O_{17})$ 中のMn濃度を規定するが、Mn濃度は蛍光体全体に占めるMn濃度 $(a \times c)$ で規定される。この値 $(a \times c)$ が0.05未満では、付活剤濃度が低すぎて得られる蛍光体の発光輝度が低く、0.3を超えると、濃度消光を起こして輝度が低くなってしまうので、 $0.05 \leq (a \times c) \leq 0.3$ の範囲で調整するのがよく、特に、 $0.1 \leq (a \times c) \leq 0.2$ の範囲で調



上記原料を混合し、坩堝に充填し、さらに黒鉛の塊を入れた坩堝を原料の上に乗せ、蓋をして水蒸気を含んだ窒素雰囲気中で最高温度1450℃で昇降温時間を含め28時間かけて1次焼成した。次いで、焼成粉を分散、洗浄、乾燥、篩の処理を行い、0.95(0.82BaO

整するのがより好ましい。

【0013】本発明のMn付活アルカリ土類アルミン酸塩蛍光体は、次のようにして合成することができる。蛍光体原料として、M元素(M元素はBa及び/又はSr)の酸化物、又はM元素の水酸化物、炭酸塩等の高温で容易に酸化物にかわり得るM元素の化合物と、酸化アルミニウム、又はアルミニウムの水酸化物、硝酸塩、硫酸塩等の高温で容易に酸化物にかわり得るアルミニウム化合物と、酸化マグネシウム、又はマグネシウムの水酸化物、炭酸塩等の高温で容易に酸化物にかわり得るマグネシウム化合物と、さらに、酸化マンガン、又はマンガンの炭酸塩、ハロゲン化物等高温で容易に酸化物にかわり得るマンガンの化合物を化学量論的に、下記組成式の割合になるように秤取し、これらを十分に混合する。



(但し、MはBa, Srのうちの少なくとも1種であり、a、b及びcはそれぞれ $0.05 \leq a \leq 1.0$ 、 $0.64 \leq b \leq 0.86$ 、 $0.05 \leq c \leq 1.0$ 及び $0.05 \leq a \times c \leq 0.3$ なる条件を満たす数である)

【0014】次いで、この混合物にフッ化バリウム、フッ化アルミニウム、フッ化マグネシウム等のフッ化物からなるフラックスを配合し、原料混合物を十分に混合する。フラックスの添加量は蛍光体1モル当たり最大量0.1モル、好ましくは0.002～0.030モルの範囲で添加し、耐熱性の坩堝に充填し、窒素雰囲気又は窒素水素等の還元性雰囲気中で、1200～1600℃で2～40時間かけて1回以上焼成する。複数回焼成する場合は、その都度、還元性雰囲気中で焼成しても良い。この焼成物を分散、水洗、乾燥、篩分けし、本発明の緑色発光のMn付活アルカリ土類アルミン酸塩蛍光体を得ることができる。

【0015】上記方法で製造した、Mn付活アルカリ土類アルミン酸塩蛍光体を、従来から行われているように、PDPのセルに厚膜印刷等で塗布し、ベーキング後、希ガスを数百Torr封入して、本発明の真空紫外線励起発光素子を製造することができる。

【0016】

【実施例】

【実施例1】

0.829 mol

5.95 mol

0.05 mol

0.01 mol

$\cdot 6Al_2O_3) \cdot 0.05(BaMnAl_{10}O_{17})$ なる組成式で表される2価のMn付活緑色発光バリウムアルミン酸塩蛍光体を得た。

【0017】得られた蛍光体は、自作のデマウントブル簡易型真空紫外光源を用いて147nmの真空紫外線を

照射し、発光輝度及び発光色を測定した。この蛍光体の相対発光輝度は、従来のBaAl₁₂O₁₉:Mn蛍光体(比較例1)の輝度を100%としたときに108%であった。また、発光色は、CIE標色系色度座標の色度

BaCO₃Al₂O₃MnCO₃AlF₃

上記原料を実施例1と同様に処理して、BaAl₁₂O₁₉:Mn蛍光体を得た。得られた蛍光体の発光輝度及び発光色を実施例1と同様に測定し、この発光輝度を100%とした。なお発光色はx=0.179、y=0.732であった。

【0019】〔実施例2～4、比較例2、3〕蛍光体原料を表1に示す原料化合物及び配合量(モル表示)で用いた以外は、実施例1と同様に処理し、表2に示した組成の実施例2～4の蛍光体を得た。得られた蛍光体の相対発光輝度及び発光色は、表2に示す通りである。

【0020】

【表1】

	BaCO ₃ (mol)	MgCO ₃ (mol)	Al ₂ O ₃ (mol)	MnO ₂ (mol)	AlF ₃ (mol)
実施例1	0.829	0	5.95	0.05	0.01
実施例2	0.842	0	5.88	0.12	0.01
実施例3	0.856	0	5.80	0.20	0.01
実施例4	0.874	0	5.70	0.30	0.01
比較例1	1.000	0	6.00	0.12	0.01
比較例2	0.892	0	5.60	0.40	0.01
比較例3	0.822	0	5.99	0.01	0.01

	組成式(1-a)(bBaO·6Al ₂ O ₃)a(BaMg _{1-c} Mn _c Al ₁₀ O ₁₇)				発光特性		
	a値	b値	c値	a c値	x値	y値	輝度(%)
実施例1	0.05	0.82	1.00	0.05	0.169	0.774	108
実施例2	0.12	0.82	1.00	0.12	0.173	0.746	113
実施例3	0.20	0.82	1.00	0.20	0.185	0.738	111
実施例4	0.30	0.82	1.00	0.30	0.194	0.734	104
比較例1	0.12	0.98	1.00	0.12	0.179	0.732	100
比較例2	0.40	0.82	1.00	0.40	0.199	0.731	101
比較例3	0.01	0.82	1.00	0.01	0.168	0.731	72

【0022】表2から分かるように、実施例2～4、比較例2、3の蛍光体は、各蛍光体の組成中のb値を0.82、c値を1.00にし、元素MをBaとし、a値を変化させることにより、Mn濃度(a×c)を変化させたものである。図1は、実施例2～4及び比較例2、3の蛍光体のMn濃度(a×c)に対し、相対発光輝度をプロットしたものである。この図から明かなように、

点(x, y)値で表示し、x=0.169、y=0.744であった。

【0018】〔比較例1〕

1.0 mol

6.0 mol

0.12 mol

0.01 mol

【0021】

【表2】

Mn濃度(a×c)は0.05≤a×c≤0.3の範囲で高輝度であることが分かる。

【0023】〔実施例5～17〕蛍光体原料を表3に示す原料化合物及び配合量(モル表示)で用いた以外は、実施例1と同様に処理し、表4に示した組成の実施例5～17の蛍光体を得た。得られた蛍光体の相対発光輝度及び発光色は、表4に示す通りである。表4から分かる

ように、実施例 5～17 の蛍光体は、元素 M は全て Ba であり、b 値を 0.82、Mn 濃度 ($a \times c$) を 0.12 に固定したときに各蛍光体組成中の ($BaMg_{1-c}Mn_cAl_{10}O_{17}$) 成分の占める割合 (a 値) を変化させることができる全範囲 0.12～1.0 (このときの c 値は 1.0～0.12 の範囲で変化する。) において高い輝度を示していることが分かる。

【0024】

【表 3】

	BaCO ₃ (mol)	MgCO ₃ (mol)	Al ₂ O ₃ (mol)	MnO ₂ (mol)	AlP ₃ (mol)
実施例 2	0.842	0	5.880	0.12	0.01
実施例 5	0.844	0.013	5.867	0.12	0.01
実施例 6	0.847	0.030	5.850	0.20	0.01
実施例 7	0.856	0.080	5.800	0.12	0.01
実施例 8	0.874	0.180	5.700	0.12	0.01
実施例 9	0.964	0.680	5.200	0.12	0.01
実施例 10	0.974	0.737	5.413	0.12	0.01
実施例 11	0.980	0.769	5.111	0.12	0.01
実施例 12	0.986	0.803	5.077	0.12	0.01
実施例 13	0.986	0.803	5.077	0.12	0.01
実施例 14	0.989	0.821	5.059	0.12	0.01
実施例 15	0.993	0.840	5.040	0.12	0.01
実施例 16	0.996	0.860	5.020	0.12	0.01
実施例 17	1.000	0.880	5.000	0.12	0.01

【0025】

【表 4】

	組成式(1-a)(bBaO·6Al ₂ O ₃) _a (BaMg _{1-x} Mn _x Al ₁₀ O ₁₇)				発光特性		
	a 値	b 値	c 値	a c 値	x 値	y 値	輝度(%)
実施例 2	0.120	0.820	1.000	0.12	0.173	0.746	113
実施例 5	0.133	0.820	0.900	0.12	0.174	0.745	114
実施例 6	0.150	0.820	0.800	0.12	0.174	0.746	111
実施例 7	0.200	0.820	0.600	0.12	0.175	0.746	114
実施例 8	0.300	0.820	0.400	0.12	0.175	0.745	110
実施例 9	0.800	0.820	0.150	0.12	0.155	0.754	108
実施例10	0.857	0.820	0.140	0.12	0.153	0.753	113
実施例11	0.889	0.820	0.135	0.12	0.150	0.754	108
実施例12	0.923	0.820	0.130	0.12	0.146	0.756	111
実施例13	0.923	0.820	0.130	0.12	0.148	0.756	110
実施例14	0.941	0.820	0.128	0.12	0.145	0.756	108
実施例15	0.960	0.820	0.125	0.12	0.143	0.757	108
実施例16	0.980	0.820	0.123	0.12	0.141	0.759	112
実施例17	1.000	—	0.120	0.12	0.144	0.763	104

【0026】〔実施例18～21〕蛍光体原料を表5に示す原料化合物及び配合量（モル表示）で用いた以外は、実施例1と同様に処理し、表6に示した組成の実施例18～21の蛍光体を得た。得られた蛍光体の相対発光輝度及び発光色は、比較例1と共に表6に示した。

【0027】

【表5】

	BaCO ₃ (mol)	MgCO ₃ (mol)	Al ₂ O ₃ (mol)	MnO ₂ (mol)	AlP ₃ (mol)
実施例18	0.700	—	6.00	0.12	0.01
実施例19	0.740	—	6.00	0.12	0.01
実施例20	0.800	—	6.00	0.12	0.01
実施例21	0.877	—	5.88	0.12	0.01
比較例1	0.874	—	6.00	0.12	0.01

【0028】

【表6】

	組成式(1-a)(bBaO·6Al ₂ O ₃) _a (BaMg _{1-x} Mn _x Al ₁₀ O ₁₇)				発光特性		
	a 値	b 値	c 値	a c 値	x 値	y 値	輝度(%)
実施例18	0.1176	0.6440	1.00	0.1176	0.178	0.742	112
実施例19	0.1176	0.6889	1.00	0.1176	0.177	0.742	112
実施例20	0.1176	0.7556	1.00	0.1176	0.176	0.743	113
実施例21	0.1200	0.8600	1.00	0.1200	0.176	0.743	113
比較例1	0.1176	0.9778	1.00	0.1176	0.179	0.732	100

【0029】表6から分かるように、実施例18～21の蛍光体は、元素Mは全てBaであり、b値を変化させ

たものであり、 $0.64 \leq b \leq 0.86$ の範囲において、比較例1の蛍光体に比べて特に高い発光輝度を示し

ていることが分かる。但し、実施例 18、19 の蛍光体は、X線回折により Al_2O_3 が含まれていることが確認された。

【0030】〔実施例 22～25〕蛍光体原料を表 7 に示す原料化合物及び配合量（モル表示）で用いた以外は、実施例 1 と同様に処理し、表 8 に示した組成の実施例 22～25 の蛍光体を得た。得られた蛍光体の相対発光輝度及び発光色は表 8 に示した。実施例 22～25 の蛍光体は、c 値が 1 でなく Mn 濃度 ($a \times c$) を変化させたものである。これらの蛍光体は、表 8 から分かるように、比較例 1（従来の蛍光体）に比べていずれも高い発光輝度を示していることが分かる。

【0031】

【表 7】

	BaCO_3 (mol)	MgCO_3 (mol)	Al_2O_3 (mol)	MnO_2 (mol)	AlF_3 (mol)
実施例22	0.9862	0.8531	5.0769	0.07	0.01
実施例23	0.9862	0.7531	5.0769	0.17	0.01
実施例24	0.9862	0.7031	5.0769	0.22	0.01
実施例25	0.9862	0.6531	5.0769	0.27	0.01

【0032】

【表 8】

	組成(1-a)(bBaO-6Al ₂ O ₃)・a(BaMg _{1-c} Mn _c Al ₁₀ O ₁₇)				発 光 特 性		
	a 値	b 値	c 値	a c 値	x 値	y 値	輝度(%)
実施例22	0.9231	0.8200	0.0758	0.07	0.145	0.755	107
実施例23	0.9231	0.8200	0.1842	0.17	0.150	0.755	112
実施例24	0.9231	0.8200	0.2383	0.22	0.150	0.755	109
実施例25	0.9231	0.8200	0.2925	0.27	0.152	0.754	108

【0033】〔実施例 26～28〕蛍光体原料を表 9 に示す原料化合物及び配合量（モル表示）で用いた以外は、実施例 1 と同様に処理し、表 10 に示した組成の実施例 26～28 の蛍光体を得た。得られた蛍光体の相対発光輝度及び発光色は表 10 に示した。実施例 26～28 の蛍光体は、c 値が 1 で、Mg を含有しないものであり、元素 M として配合した Ba の一部を Sr に置換したものである。これらの蛍光体も、表 10 から明らかなように、比較例 1（従来の蛍光体）に比べていずれも高い発光輝度を示していることが分かる。

【表 9】

	BaCO_3 (mol)	SrCO_3 (mol)	Al_2O_3 (mol)	MnO_2 (mol)	AlF_3 (mol)
実施例26	0.7216	0.06	5.88	0.12	0.06
実施例27	0.7216	0.12	5.88	0.12	0.01
実施例28	0.6616	0.18	5.88	0.12	0.01

【0035】

【表 10】

実施例 比較例	組成(1-a)(bBaO-6Al ₂ O ₃)・a(Mg _{1-c} Mn _c Al ₁₀ O ₁₇)					発 光 特 性		
	a 値	b 値	c 値	a c 値	Sr/Sr+Ba	x 値	y 値	輝度(%)
実施例26	0.12	0.8200	1.0000	0.12	0.017	0.174	0.746	116
実施例27	0.12	0.8200	1.0000	0.12	0.143	0.177	0.744	118
実施例28	0.12	0.8200	1.0000	0.12	0.214	0.179	0.742	112

【0036】〔実施例 29～33〕蛍光体原料を表 11 に示す原料化合物及び配合量（モル表示）で用いた以外は、実施例 1 と同様に処理し、表 12 に示した組成の実施例 29～33 の蛍光体を得た。得られた蛍光体の相対発光輝度及び発光色は表 12 に示した。実施例 29～33 の蛍光体は、Mn 濃度 ($a \times c$) を 0.12 に固定し、元素 M として配合した Ba の一部を Sr に置換したものである。これらの蛍光体も、表 12 から明らかなように、比較例 1（従来の蛍光体）に比べていずれも高い発光輝度を示していることが分かる。

【0037】

【表 11】

	BaCO_3 (mol)	MgCO_3 (mol)	SrCO_3 (mol)	Al_2O_3 (mol)	MnO_2 (mol)	AlF_3 (mol)
実施例29	0.7362	0.8031	0.25	5.0769	0.12	0.01
実施例30	0.4862	0.8031	0.50	5.0769	0.12	0.01
実施例31	—	0.8031	0.986	5.0769	0.12	0.01
実施例32	0.5000	0.8800	0.50	5.0000	0.12	0.01
実施例33	0.2362	0.8031	0.75	5.0769	0.12	0.01

【0038】

【表 12】

	組成 $(1-a)(bBaO \cdot 6Al_2O_3) \cdot a(Mg_{1-c}Mn_cAl_{10}O_{17})$					発 光 特 性		
	a	b	c	a c	Sr/Sr+Ba	x値	y値	輝度(%)
実施例29	0.9231	0.82	0.13	0.12	0.2535	0.150	0.757	116
実施例30	0.9231	0.82	0.13	0.12	0.5070	0.152	0.758	117
実施例31	0.9231	0.82	0.13	0.12	1.000	0.150	0.765	112
実施例32	1.0000	—	0.12	0.12	0.5000	0.149	0.764	109
実施例33	0.9231	0.82	0.13	0.12	0.7605	0.153	0.759	118

【0039】

【発明の効果】本発明は、上記の構成を採用することにより、真空紫外線の励起によって高輝度の緑色発光する蛍光体を提供することができ、高輝度の真空紫外線励起発光素子の提供を可能にするものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアルミン酸塩蛍光体における、付活剤のMn濃度($a \times c$)と、真空紫外線励起による発光輝度の相関を示したグラフである。

【図1】

